

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

Природничо-географічний факультет
Кафедра загальної біології та екології

МІКОЛОГІЯ
Робочий зошит
для лабораторних занять і самостійної роботи студентів

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей
014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 091 Біологія

студента _____

спеціальності _____

групи _____

202__ / 202__ навчального року

Суми
Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка
2021

УДК 581.527:582.28

M59

*Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
(протокол №13 від 22.06.2021 р.)*

Автор:

Ю. І. Литвиненко, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної біології та екології СумДПУ імені А. С. Макаренка

Рецензенти:

А. П. Вакал, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри загальної біології та екології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Я. М. Данько, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та екології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Литвиненко Ю. І.

Мікологія : робочий зошит для лабораторних занять і самостійної роботи студентів для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 091 Біологія. – Суми: Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2021. – 62 с.

Робочий зошит містить інструктивно-методичні розробки до проведення лабораторних робіт з навчального курсу «Мікологія». До кожного із лабораторних занять, передбачених навчальною програмою, наведено тему, мету, обладнання і матеріали, деталізований хід роботи. Крім того, робочий зошит містить дидактичний матеріал для самостійної роботи здобувачів освіти, список рекомендованої літератури та відкритих джерел інформації, понятійний апарат, проблемні питання і завдання для самостійної роботи у формі схем, таблиць і малюнків, запитання для самоперевірки.

Рекомендовано для студентів вищих навчальних закладів відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальностей 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) і 091 Біологія.

УДК 581.527:582.28

© Литвиненко Ю. І., 2021

© ФОП Цьома С. П., 2021

© СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
ВСТУП	5
Загальні положення	5
Правила техніки безпеки	6
Система грибів і грибоподібних організмів	7
ТЕМА 1. Загальна характеристика грибів. Основи мікологічної мікроскопії ...	11
ТЕМА 2. Слизовики	14
ТЕМА 3. Несправжні гриби (псевдогриби)	18
ТЕМА 4. Нижчі справжні гриби	23
ТЕМА 5. Відділ Сумчасті гриби (Ascomycota).	
Класи: Сахароміцети (Saccharomycetes), Тафриноміцети (Taphrinomycetes), Євроціоміцети (Eurotiomycetes)	29
ТЕМА 6. Відділ Сумчасті гриби (Ascomycota).	
Класи: Дотідеоміцети (Dothideomycetes) та Сордаріоміцети (Sordariomycetes)	34
ТЕМА 7. Відділ Сумчасті гриби (Ascomycota).	
Класи: Леотіоміцети (Leotiomycetes) та Пецизоміцети (Pezizomycetes) ..	40
ТЕМА 8. Відділ Базидієві гриби (Basidiomycota).	
Класи: Устілагіноміцети (Ustilaginomycetes) та Пукциніоміцети (Pucciniomycetes)	44
ТЕМА 9. Відділ Базидієві гриби (Basidiomycota).	
Афілофороїдні та агарикоїдні гіменоміцети	50
ТЕМА 10. Відділ Базидієві гриби (Basidiomycota). Гастероміцети	55
ТЕМА 11. Лишайники	58
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	61

ПЕРЕДМОВА

Метою курсу «Мікологія» є формування у студентів знань про гриби як про філогенетично гетерогенну групу організмів, що відрізняються специфічними рисами будови і життєдіяльності. Гриби у широкому розумінні є представниками різних царств живої природи і виконують найважливішу роль редуцентів органічної речовини у природних екосистемах.

Лабораторний практикум є необхідним і дуже важливим доповненням до теоретичного курсу мікології. Він сприяє поглибленню та закріпленню знань, отриманих на лекціях, виробленню навичок самостійної дослідницької роботи. Завданням лабораторного практикуму з мікології є вивчення особливостей біології грибів і грибоподібних організмів: їх будови, розмноження, способу життя, екології та принципів систематики, а також формування у студентів навичок обробки мікологічного матеріалу, оволодіння методами опису, визначення, мікроскопіювання та колекціонування грибних організмів.

Представлені методичні розробки є невід'ємною складовою навчально-методичного комплексу курсу «Мікологія», керівництвом для засвоєння практичної частини матеріалу під час виконання студентами лабораторних робіт, а також закріплення і перевірки рівня знань теоретичного матеріалу даного курсу. Зміст робочого зошита відповідає навчальній програмі підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) і 091 Біологія.

Метою даних методичних розробок є допомога студентам не лише у виконанні лабораторних робіт та самостійному засвоєнні практичного матеріалу з відповідної теми, а й в узагальненні теоретичного матеріалу. Робочий зошит містить інструктивно-методичні розробки до проведення лабораторних робіт та дидактичний матеріал для самостійної роботи студентів, список рекомендованої літератури, запитання для самоперевірки, понятійний апарат і творчо-фахові завдання у формі таблиць, схем і малюнків. Він дасть можливість зекономити час на написання ходу роботи та замальовування ряду об'єктів, що досліджуються, перевірки та контролю знань.

Дані методичні розробки сприятимуть ефективній організації лабораторних занять і самостійної роботи здобувачів освіти з курсу «Мікологія», кращому засвоєнню студентами навчального матеріалу, формуванню у них відповідних фахових компетентностей та програмних результатів навчання. Робочий зошит з мікології дасть змогу студенту краще оволодіти практичним і теоретичним матеріалом курсу, а викладачу – оцінити кожного студента.

У робочому зошиті використані як оригінальні рисунки автора, так і рисунки з деяких підручників, посібників, визначників, атласів та інших видань, посилання на які наводяться до кожної теми лабораторного заняття.

ВСТУП

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

До робочого зошита включено розробки лабораторних занять з 11 тем курсу. Вивчення кожної з тем відбувається за наступним планом: мета, література, лабораторне обладнання, об'єкти вивчення, теоретичні питання, практичні завдання, завдання для самостійної роботи, питання для самоперевірки, висновки.

До лабораторних занять студент готується завчасно, вивчаючи конспект лекцій та рекомендовану літературу, усно відповідаючи на теоретичні питання, наведені на початку кожної теми. Протягом кожного лабораторного заняття студент зобов'язаний виконати певні практичні завдання та їх результати оформити у робочому зошиті дотримуючись наступних правил.

1. Оригінальне зображення об'єкта (якщо цього вимагає завдання) виконується у техніці штрихового рисунку з оригінального матеріалу (препарату). Рисунки слід виконувати простим олівцем твердості «М» чи «ТМ», у великому масштабі у спеціально відведеному для рисунка місці.
2. Позначення всіх необхідних елементів і структур об'єкта виконуються простим олівцем. Для цього використовують прямі лінії, які чітко вказують на необхідний для позначення елемент, та арабські цифри (1, 2, 3...), які проставляються на кінцях цих ліній.
3. Підписи всіх необхідних елементів і структур об'єкта оформлюються розбірливо й охайно чорною або синьою тушшю під рисунком або праворуч від нього та являють собою розшифровку виконаних арабськими цифрами позначень.
4. Для всіх досліджених об'єктів наводиться їх систематичне положення: субдомен, царство, відділ, клас, порядок, родова та (за можливості) видова наукові назви. У разі необхідності можуть наводитися проміжні таксони вищого або нижчого рангу. Систематичне положення оформлюється двома мовами (латинською та українською) з використанням синього або чорного тушу.

Приклад оформлення результатів виконаних завдань у робочому зошиті наведено на рис. 1.

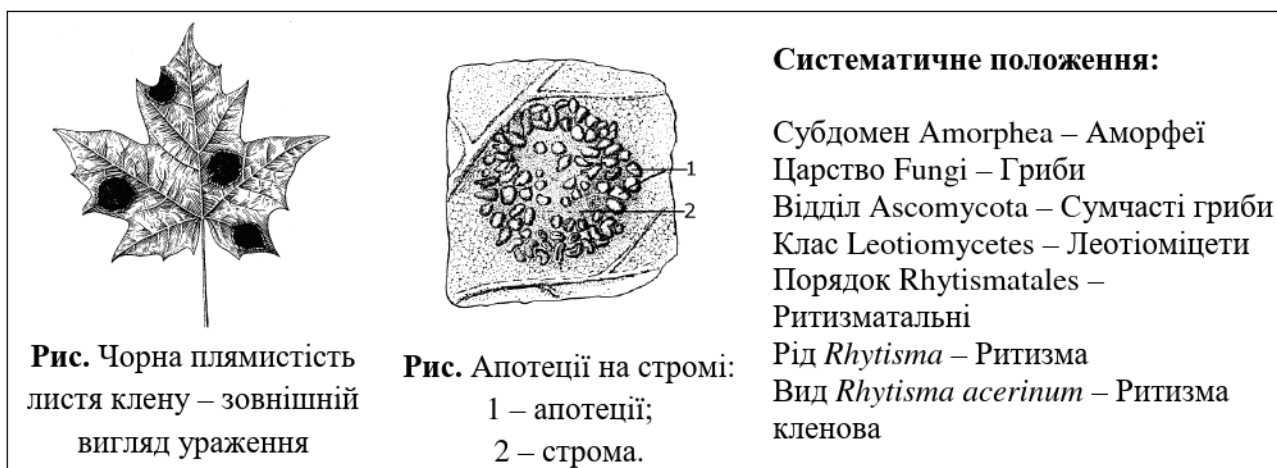


Рис. 1. Приклад оформлення робочого зошита

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Під час виконання лабораторного практикуму студент зобов'язаний дотримуватись правил техніки безпеки згідно з інструктажем, проведеним викладачем на першому лабораторному занятті.

1. До роботи у лабораторії допускаються студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.
2. На занятті необхідно працювати у білому халаті. Забороняється заходити до лабораторії у верхньому одязі.
3. На кожному занятті призначається черговий, який відповідає за порядок в аудиторії, допомагає лаборанту в роздачі обладнання і матеріалу заняття.
4. За кожним студентом закріплюється робоче місце, на якому необхідно підтримувати чистоту та порядок.
5. Забороняється тримати в лабораторії харчові продукти, споживати їжу, пити воду з хімічного посуду.
6. Перед роботою слід перевірити справність нагрівальних і освітлювальних приладів, розеток та електродротів. Про неполадки слід негайно повідомити викладача. Забороняється самостійно лагодити несправні прилади. Не можна залишати без нагляду включені прилади та електроустаткування.
7. Під час використання скляного посуду (чашки Петрі, пробірки, колби, предметні та покривні скельця тощо) необхідно поводитися з ними обережно, не натискати сильно пальцями на тендітні стінки, акуратно і легко брати предметні скельця за краї, щоб уникнути поранення. У разі нанесення порізів необхідно негайно повідомити викладача для надання першої медичної допомоги.
8. Забороняється викидати поламані предметні та покривні скельця у сміттєвий бак, уламки необхідно складати у спеціальний контейнер.
9. Під час лабораторних робіт, пов'язаних із використанням вологих препаратів, поміщених у розчин спирту чи формаліну, необхідно використовувати пінцет, не рекомендується нахиляти та перевертати посуд, у якому знаходяться біологічні об'єкти.
10. Слід звернути особливу увагу на додаткові заходи безпеки під час роботи з мікроскопом:
 - під час роботи з монокуляром для запобігання погіршення зору обидва ока мають бути відкритими;
 - під час роботи з природним освітленням категорично забороняється настраювати мікроскоп на прямі сонячні промені.
11. Після закінчення роботи необхідно навести лад на своєму робочому місці (прибрати зі столу реактиви та обладнання, сміття, стіл протерти сухою ганчіркою), інструменти та відпрацьовані препарати здати черговому.

СИСТЕМА ГРИБІВ І ГРИБОПОДІБНИХ ОРГАНІЗМІВ

Під час проходження лабораторного практикуму з курсу «Мікологія» при визначенні систематичного положення об'єктів, що вивчаються, рекомендується використовувати класифікацію грибів і грибоподібних організмів, опубліковану у роботах Adl et al. (2019) та Wijayawardene et al. (2020). Нижче подано дидактичну адаптацію даних систем, таксономічна структура деяких складних груп наведена у спрощеному вигляді. Класифікацію справжніх грибів подано за Tadersoo et al. (2018) та Wijayawardene et al. (2020), де Fungi мають ранг царства. Назви деяких таксонів грибоподібних організмів адаптовано згідно з правилами ботанічної номенклатури. Представлена схема включає систематичне положення таксонів до рівня порядків, а також вибрані родини та роди, які розглядаються під час вивчення курсу.

ДОМЕН EUKARYOTA - ЕУКІРІОТИ

СУБДОМЕН DISCOVA – ДИСКОБИ

НАДЦАРСТВО DISCOVA – ДИСКОБИ

ЦАРСТВО DISCOVA – ДИСКОБИ

Відділ HETEROLOBOSEA – Гетеролобозні амеби

Підвідділ Tetramitida – Тетрамітії

Клас Acrasiomycetes (= Acrasida) – Акразіоміцети (Акразиди, несправжні, або акразієві слизовики)

- Порядок Acrasiales - Акразіальні

Acrasis

СУБДОМЕН DIAPHORETICKES – ДІАФОРЕТИКИ

НАДЦАРСТВО SAR – САР

ЦАРСТВО RHIZARIA – РИЗАРІЇ

Відділ Endomyxa – Ендомікси

Підвідділ Phytomyxa – Фітомікси

Клас Plasmodiophoromycetes (= Plasmodiophorida) – Плазмодіофороміцети (Плазмодіофорида, паразитичні, або плазмодіофорові слизовики)

- Порядок Plasmodiophorales – Плазмодіофоральні

Plasmodiophora, Spongospora

ЦАРСТВО STRAMENOPILES (= CHROMISTA) – СТРАМЕНОПІЛИ (ХРОМІСТИ)

Підцарство Bigyra – Бігіри

Відділ Labyrinthulomycota (= Sagenista) – Лабіринтулові гриби (Сагеністи)

Клас Labyrinthulomycetes – Лабіринтуломіцети

- Порядок Labyrinthulales – Лабіринтулові

Labyrinthula

- Порядок Thraustochytriales – Траустохітрієві

Thraustochytrium

Підцарство Gyrista – Гірісти

Відділ Nyrhocytriomycota – Гіфохітрієві гриби, гіфохітриди

Клас Nyrhocytriomycetes – Гіфохітріоміцети

- Порядок Nyrhocytriales – Гіфохітрідальні

Anisopidium, Nyrhocytrium, Rhizidiomyces

Відділ Oomycota (= Peronosporomycota) – Оомікотові (Пероноспоріві гриби)

Клас Oomycetes (= Peronosporomycetes) – Ооміцети (Пероноспороміцети)

- Порядок Albuginales – Альбугінальні

Albugo

- Порядок Peronosporales – Пероноспоральні
Peronospora, Phytophthora, Plasmopara
- Порядок Pythiales – Пітіальні
Pythium
- Порядок Saprolegniales – Сапролегніальні
Saprolegnia

СУБДОМЕН АМОРФЕА – АМОРФЕЇ
НАДЦАРСТВО АМОЕВОЗОА – АМЕБОЗОЇ
ЦАРСТВО АМОЕВОЗОА – АМЕБОЗОЇ

Відділ Mucromycota (= Eumycetozoa, Mucetozoa) – Справжні слизовики

Клас Mucromycetes (= Mucogastrea) – Міксоміцети

- Порядок Liceales – Ліцеальні
Lycogala
- Порядок Trichiales – Трихіальні
Arcyria, Trichia
- Порядок Physarales – Фізаральні
Fuligo
- Порядок Stemonitidales – Стемонітідальні
Stemonitis

ГРУПА ЦАРСТВ OPISTHOKONTA – ЗАДНЬОДЖГУТИКОВІ
НАДЦАРСТВО HOLOMYCOTA (NUCLEOMYCEA) – ХОЛОМІКОТИ

ЦАРСТВО FUNGI (= EUMYCOTA) – СПРАВЖНІ ГРИБИ

Відділ Chytridiomycota – Хітридієві гриби

Клас Chytridiomycetes – Хітридіоміцети

- Порядок Polyphagales – Поліфагальні
Polyphagus

Клас Rhizophyidiomycetes – Ризофідіоміцети

- Порядок Rhizophydiales –
Rhizophyidium, Batrachochytrium

Клас Synchytriomycetes – Синхітриоміцети

- Порядок Synchytriales – Синхітридіальні
Synchytrium

Відділ Monoblepharomycota – Моноблефарові гриби

Клас Monoblepharidomycetes – Моноблефаридоміцети

- Порядок Monoblepharidales – Моноблефаридальні
Monoblepharis

Відділ Olpidiomycota – Ольпідієві гриби

Клас Olpidiomycetes – Ольпідіоміцети

- Порядок Olpidiales – Ольпідіальні
Olpidium

Відділ Mucoromycota – Мукорові гриби

Клас Mucoromycetes – Мукороміцети

- Порядок Mucorales – Мукоральні
Mucor, Rhizopus, Pilobolus

Відділ Entomophthoromycota – Ентомофторові гриби

Клас Entomophthoromycetes – Ентомофтороміцети

- Порядок Entomophthorales – Ентомофторальні
Entomophthora

Відділ Zoopagomycota – Зоопагові гриби

Клас Zoopagomycetes – Зоопагоміцети

- Порядок Zoopagales – Зоопагальні

Cochlonema, Endocochlus, Stylopaga

Відділ Glomeromycota – Гломерові гриби

Клас Glomeromycetes – Гломероміцети

- Порядок Glomerales – Гломеральні

Glomus

Відділ Ascomycota – Сумчасті гриби (Аскові, Аскомікотові)

- Підвідділ Saccharomycotina

Клас Saccharomycetes – Сахароміцети

- Порядок Saccharomycetales – Сахароміцетальні

Saccharomyces

- Підвідділ Taphrinomycotina

Клас Taphrinomycetes – Тафриноміцети

- Порядок Taphrinales – Тафринальні

Taphrina

- Підвідділ Pezizomycotina

Клас Eurotiomycetes – Євроціоміцети

- Порядок Eurotiales – Євроціальні

Aspergillus, Penicillium

Клас Dothideomycetes – Дотідеомицети

- Порядок Capnodiales – Капнодіальні

Cercospora, Ramularia, Septoria

- Порядок Pleosporales – Плеоспоральні

Ascochyta, Preussia

- Порядок Venturiales – Вентуріальні

Venturia

Клас Leotiomycetes – Леоціоміцети

- Порядок Erysiphales – Еризифальні (Борошнистряні гриби)

Erysiphe

- Порядок Helotiales – Гелоціальні

Monilinia

- Порядок Rhytismatales – Ритизматальні

Rhytisma

Клас Pezizomycetes – Пецицоміцети (Пезизоміцети)

- Порядок Pezizales – Пецицальні (Пезизальні)

Morchellaceae, Pezizaceae, Pyronemataceae, Tuberaceae

Клас Sordariomycetes – Сордаріоміцети

- Порядок Nurocreales – Гіпокреальні

Nectria, Claviceps

- Порядок Xylariales – Ксилляріальні

Hypoxylon, Xylaria

Клас Lecanoromycetes – Леканороміцети

- Порядок Teloschistales – Телосхістальні

Xanthoria

- Порядок Graphidales – Графідальні

Graphis

- Порядок Lecanorales – Леканоральні

Cladonia, Evernia, Lepraria, Parmelia, Usnea

Відділ Basidiomycota – Базидієві гриби

- Підвідділ Pucciniomycotina

Клас Pucciniomycetes – Пукциніоміцети (Іржасті гриби)

- Порядок Pucciniales – Пукциніальні

Phragmidium, Puccinia, Uromyces

- Підвідділ Ustilaginomycotina

Клас Exobasidiomycetes – Екзобазидіоміцети

- Порядок Exobasidiales – Екзобазидіальні гриби

Exobasidium

Клас Ustilaginomycetes – Устілагіноміцети (Сажкові гриби)

- Порядок Tilletiales – Тилеціальні

Tilletia

- Порядок Ustilaginales – Устілягінальні

Ustilago

- Підвідділ Agaricomycotina

Клас Агарикоміцети - Agaricomycetes

- Порядок Agaricales

Amanita, Agaricus, Pleurotus, Lycoperdon, Schizophyllum

- Порядок Auriculariales

Auricularia

- Порядок Boletales

Boletus, Leccinum, Paxillus, Scleroderma, Serpula, Suillus

- Порядок Geastrales

Geastrum

- Порядок Hymenochaetales

Hymenochaete, Phellinus

- Порядок Phallales

Mutinus, Phallus

- Порядок Polyporales

Daedalea, Ganoderma, Grifola, Laetiporus, Polyporus, Trametes

- Порядок Russulales

Russula, Lactarius, Stereum

Клас Tremellomycetes – Тремелломіцети

- Порядок Tremellales

Tremella

Клас Dacrymycetes – Дакриміцети

- Порядок Dacrymycetales

Dacrymyces

ТЕМА 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБІВ. ОСНОВИ МІКОЛОГІЧНОЇ МІКРОСКОПІЇ

Дата: _____

Мета: вивчити особливості будови вегетативних і генеративних структур грибів; опанувати вміння настроювати оптичний мікроскоп і працювати з ним, виготовляти мікропрепарати та технічні штрихові рисунки мікрооб'єктів.

Література: основна – 2, 5, 7, 8, 9; додаткова – 1, 3, 5, 6, 10.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі.

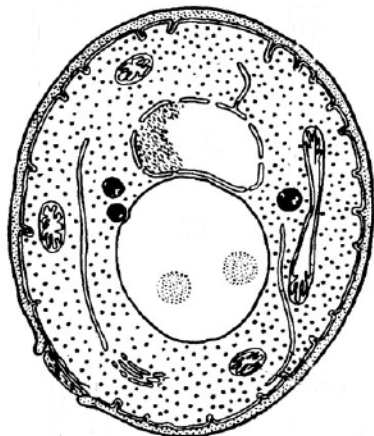
Об'єкти: свіже виготовлена водна культура дріжджів, гербарні зразки міцелію, міцеліальних тяжів, ризоморф, плодових тіл базидієвих грибів, гербарні або свіжі плодові тіла *Sordaria* або *Podospora*.

Теоретичні питання

1. Місце грибних організмів в сучасній системі органічного світу.
2. Поняття про таксон і таксономічні категорії грибів.
3. Біохімічні та фізіологічні особливості грибів і грибоподібних організмів.
4. Цитологічні та морфологічні особливості грибів і грибоподібних організмів.
5. Основні способи розмноження у грибів.
6. Еколого-трофічні групи грибів.

Практичні завдання

1. На рисунку 2 розглянути будову грибної клітини на прикладі дріжджів (*Saccharomyces*). На рисунку знайти та позначити: цитоплазматичну мембрану,



протоплазму, ендоплазматичну сітку, апарат Гольджі, мітохондрії, рибосоми, жирові краплі, вакуолю, гранули метакроматину (волютину), ядро, ядерце, клітинну оболонку, рубець від дочірньої клітини, яка відбрунькувалась.

Рис. 2. Схема будови клітини дріжджів (*Saccharomyces*): _____

2. Дослідити будову дріжджового талому. На предметне скло нанести краплину суспензії *Saccharomyces cerevisiae*. Використовуючи виготовлені мікропрепарати, настроїти мікроскоп, відпрацювати техніку пошуку об'єкту на малому та великому збільшенні. Детально роздивитися препарат на великому збільшенні. Знайти ланцюжки клітин, що брунькуються. Замалювати у техніці штрихового рисунка псевдоміцелій (рис. 3), позначити материнську й дочірні клітини.
3. На прикладі представників дереворуйнівних та/або гумусових грибів вивчити будову ризоморф і міцеліальних тяжів. Відокремити невеликий фрагмент міцеліального тяжа, помістити його у краплину води на предметному склі та розправити препарувальними голками. Накрити покривним склом, роздивитися препарат на малому й великому збільшенні мікроскопа. Замалювати будову гіф (рис. 4). На рисунку позначити клітинну оболонку, септи, цитоплазму.

Рис. 3. Дріжджовий талом (псевдміцелій) *Saccharomyces cerevisiae*: _____

Рис. 4. Будова міцеліального тяжа _____

4. На прикладі сумчастого гриба з роду *Sordaria* або *Podospora* дослідити будову грибних спор. Препарувальною голкою зняти із субстрату плодове тіло гриба та помістити його у краплину води на предметному склі. Накрити покривільним склом та роздивитися препарат на малому та великому збільшенні мікроскопа. Звернути увагу на темне забарвлення спор, кількість клітин у спорах. Знайти росткову пору та слизову оболонку (у спор *Sordaria*) або фертильну клітина, клітину-ніжку, росткову пору та слизові придатки (у спор *Podospora*). Замалювати кілька спор (рис. 5), позначити на рисунку вказані структури.

Рис. 5. Спори _____: _____

Завдання для самостійної роботи

За результатами проведеної екскурсії заповнити таблицю 1, куди занести дані про всі розглянуті під час екскурсії мікологічні об'єкти. У таблиці також представлено два приклади її заповнення: для міцеліальних (справжніх) грибів і грибоподібних організмів (слизівиків).

Питання для самоконтролю

1. Як відрізнити об'єкти малого і великого збільшення, імерсійний об'єктив?
2. Що відбудеться при надмірно відкритій апертурній діафрагмі?
3. Якими способами можна підвищити контрастність зображення?
4. Як вираховується загальне збільшення мікроскопа?
5. Які особливості організації різних типів таломів у грибних організмів?
6. Який тип організації талому мають пекарські дріжджі?
7. Які видозміни вегетативних гіф вам відомі?
8. Що таке спора грибів? Яку будову вона має та які функції виконує?

Висновки: _____

ТЕМА 2. СЛИЗОВИКИ

Дата: _____

Мета: на прикладі типових представників сформувати вміння розрізняти діагностичні ознаки слизовиків, вивчити особливості будови їх вегетативних і генеративних структур.

Література: основна – 2, 3, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 2, 4, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі.

Об'єкти: гербаризовані спороносні структури *Stemonitis*, *Arcyria*, *Trichia*, *Fuligo*, постійні препарати зрізів через клітини кореня капусти, уражених кілою, фіксовані корені капустяних із симптомами хвороби «кіла».

Теоретичні питання

1. Систематичне положення акразієвих, плазмодіофорових і справжніх слизовиків у сучасній системі органічного світу.
2. Цитологічні та морфологічні ознаки слизовиків.
3. Особливості розмноження слизовиків.
4. Типові роди та види слизовиків, їх практичне значення.

Практичні завдання

1. За допомогою стереомікроскопа роздивитись зовнішній вигляд спорокарпів справжніх слизовиків. На основі докладного вивчення морфології віднести їх до одного з трьох типів: плазмодіокарп, спорангій, еталій.
2. За допомогою стереомікроскопа детально роздивіться загальний вигляд спороношення *Stemonitis fusca*. Знайдіть ніжку та споротеку (головку). Відокремте один спорокарп, помістіть його у краплину води на предметному склі та розправте препарувальними голками. Накрийте покривним склом, роздивіться препарат на малому та великому збільшенні мікроскопа. Замалювати спорокарп (рис. 6), позначити ніжку, колонку (колюмелу), перидій, нитки капіліцію, спори.
3. Під мікроскопом на малому та великому збільшенні роздивитися спорокарпи тріхії (*Trichia*), або арцирії (*Arcyria*). Знайти та замалювати спори та капіліцій на великому збільшенні (рис. 7). Позначити потовщення клітинної оболонки.
4. Роздивитись корінь капусти, уражений кілою, знайти пухлини. Зрізи з пухлин, виготовлені за допомогою бритви та серцевини бузини, розглянути під мікроскопом на малому та великому збільшенні.
5. Роздивитись і замалювати зовнішній вигляд плазмодію та спор плазмодіофори капустяної (*Plasmodiophora brassicae*) у клітинах кореня (рис. 8). Підписати плазмодій та спори паразита, здорові та гіпертрофовані клітини кореня.
6. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів.

Систематичне положення:

Рис. 6. Будова спорокарпа *Stemonitis fusca*: _____

Систематичне положення:

Рис. 7. Спори та капіліцій _____:

Систематичне положення:

Рис. 8. *Plasmodiophora brassicae* у клітинах кореня капусти: _____

Завдання для самостійної роботи

1. За результатами вивчення особливостей будови та розмноження слизовиків заповнити таблицю 2.

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика основних груп слизовиків

Таксони Ознаки	Несправжні слизовики – Acrasiomycetes (= Acrasida)	Паразитичні слизовики – Plasmodiophoromycetes (= Plasmodiophorida)	Справжні слизовики – Мухомycetes (= Мухогастреа)
Кристи мітохондрій			
Тип мітозу			
Поведінка ядра під час мітозу			
Тип вегетативного тіла			
Тип «плодового тіла»			
Безстатеве розмноження			
Статевий процес			
Представники			
Екологічні особливості			

2. Згідно поданої схеми підпишіть основні етапи життєвого циклу справжніх слизовиків. Відмітьте ядерні фази для кожного з етапів. На яких етапах відбувається зміна ядерних фаз і в результаті яких процесів? Відмітьте їх на схемі.

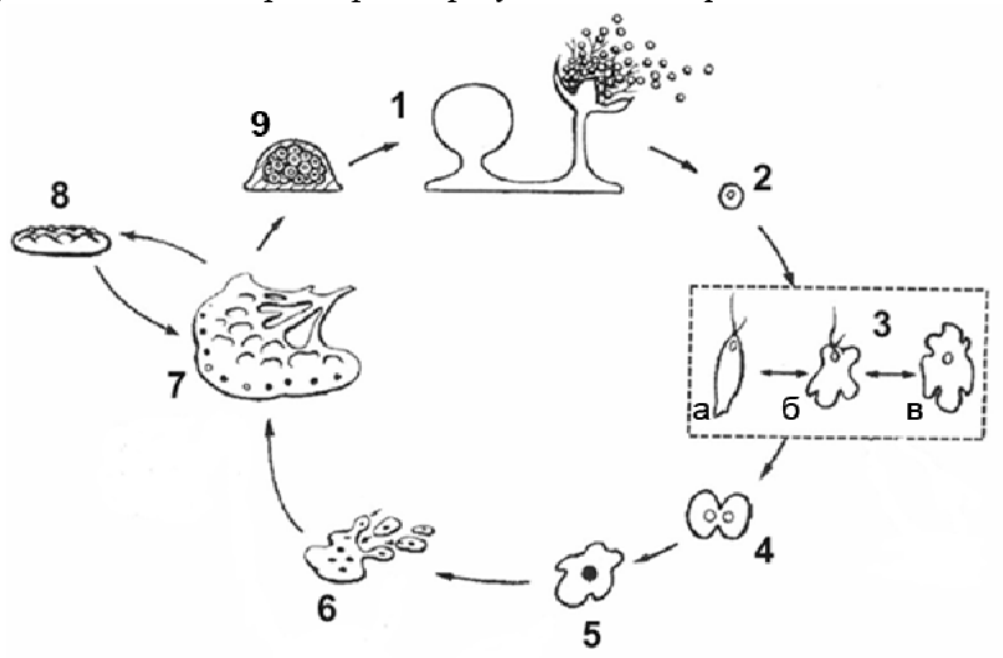


Схема життєвого циклу справжніх слизовиків (за Глущенко та ін., 2002)

ТЕМА 3. НЕСПРАВЖНІ ГРИБИ (ПСЕВДОГРИБИ)

Дата: _____

Мета: на прикладі типових представників з відділу Oomycota сформувати вміння розрізняти діагностичні ознаки несправжніх грибів, вивчити особливості будови їх вегетативних і генеративних структур. За характерними симптомами ураження навчитися діагностувати хвороби «несправжня борошниста роса» та «біла іржа».

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі.

Об'єкти: постійні препарати спорангіїв *Plasmopara nivea* (або *Plasmopara viticola*), загербаризовані листки яглиці або винограду, уражені несправжньою борошнистою россою, листки щиріці із симптомами хвороби «біла іржа», бульби та листки картоплі уражені фітофторозом; виділені культури *Saprolegnia*.

Теоретичні питання

1. Систематичне положення псевдогрибів у сучасній системі органічного світу.
2. Цитологічні та морфологічні ознаки несправжніх грибів.
3. Особливості будови та розмноження оомицетів.
4. Типові роди та види оомицетів. Їх практичне значення.

Практичні завдання

1. За допомогою стереомікроскопа у чашках Петрі знайти та роздивитися культури сапроленії (*Saprolegnia parasitica*). З міцелію паразита за допомогою 2-х препарувальних голок виготовити мікропрепарат.
2. Роздивитись препарат під мікроскопом на великому збільшенні. Прослідкувати окремі гіфи, переконатися, що вони позбавлені перегородок, дуже галузяться. Знайти на міцелії зооспорангії, антеридії, оогонії з яйцеклітинами. Вивчити їх будову. Замалювати частину гіфи з переліченими репродуктивними структурами (рис. 9), позначити їх на рисунку.

Систематичне положення:

Рис. 9. *Saprolegnia parasitica*: _____

3. За допомогою стереомікроскопа роздивитись листки яглиці, уражені несправжньою борошнистою россою, – плазмопарою сніжно-білою (*Plasmopara nivea*), або винограду, ураженого мільдью, – плазмопарою виноградовою (*Plasmopara viticola*). Знайти зооспорангієносеці із зооспорангіями.

4. Виготовити мікропрепарат знайдених спороносних структур. На малому, а потім на великому збільшенні мікроскопа вивчити будову та характер галуження зооспорангієносців (конідієносців), будову зооспорангіїв (конідій) та закінчень гілочок. Замалювати (рис. 10) та підписати перелічені мікроструктури.

Систематичне положення:

Рис. 10. *Plasmopara* _____: _____

5. За допомогою стереомікроскопа роздивитися листки та бульби картоплі або томатів, уражених фітофторою інфекційною (*Phytophthora infestans*). Знайти ушкоджені ділянки та спороносні структури фітопатогена. На рисунку 11 позначити та підписати некротичні плями, зооспорангії, зооспорангієносці.



Систематичне положення:

Рис. 11. Споросні структури *Phytophthora infestans* та симптоми фітофторозу: _____

6. Дослідити будову спороношень збудника «білої іржі» – *Albugo bliti* (*Wilsoniana bliti*). Від гербаризованого листка щириці відокремити фрагмент з опуклою білою плямою – безстатевим спороношенням фітопатогена. Виготовити поперечний зріз через уражену ділянку, помістити його у краплину води на предметному склі та розправити препарувальними голками. Накрити покривним склом, роздивитися препарат на малому й великому збільшенні мікроскопа.

Знайти зооспорангієносці та ланцюжки зооспорангіїв, що виходять через розриви нижнього епідермісу, а також ооспори у мезофілі листка. На рисунку 12 позначити епідерміс рослини-господаря, зооспорангії, зооспорангієносці, ооспори, інфекційні гіфи, гаусторії.

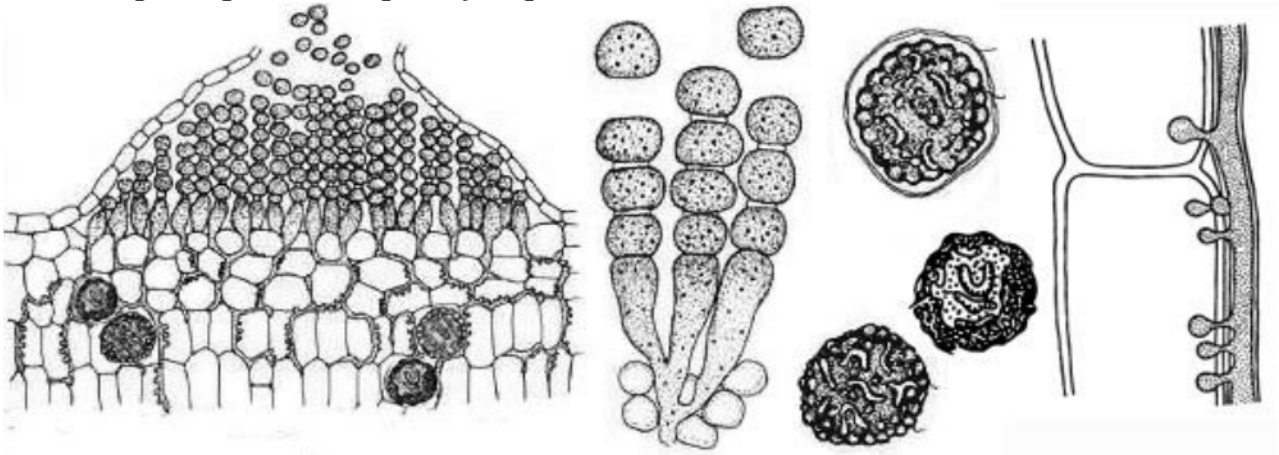


Рис. 12. Поперечний розріз через листок щиряці із симптомами хвороби «біла іржа»:

Систематичне положення:

7. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів.

Завдання для самостійної роботи

1. За результатами вивчення особливостей будови та розмноження несправжніх грибів заповнити таблицю 3.

Таблиця 3 – Порівняльна характеристика основних груп псевдогрибів

Відділи	Лабіринтулові гриби – Labyrinthulomycota	Гіфохітрієві гриби – Rhizophytriomycota	Оомікотові – Oomycota (Пероноспоріві гриби – Peronosporomycota)
Ознаки			
Запасний полісахарид			
Клітинні покриви			
Тип мітозу			
Поведінка ядра під час мітозу			

ТЕМА 4. НИЖЧІ СПРАВЖНІ ГРИБИ

Дата: _____

Мета: на прикладі типових представників з відділів Chytridiomycota, Olpidiomycota, Mucoromycota та Entomophthoromycota сформувати вміння розрізняти діагностичні ознаки справжніх нижчих грибів, вивчити будову їх вегетативних і генеративних структур, а також особливості розмноження.

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі.

Об'єкти: постійні препарати зрізів через пухлини бульб картоплі, уражених «раком»; фіксовані пухлини; проросені спороношення *Rhizopus* або *Mucor* (у закритих чашках Петрі); постійні препарати спорангіїв *Rhizopus*; колекція комах уражених ентомофторозом.

Теоретичні питання

1. Порівняльна характеристика несправжніх (псевдогрибів) і справжніх грибів.
2. Цитологічна та морфологічна характеристика представників відділів Chytridiomycota, Olpidiomycota, Mucoromycota та Entomophthoromycota.
3. Особливості розмноження нижчих джгутикових і безджгутикових справжніх грибів.
4. Типові роди та види відділів, їх практичне значення.

Практичні завдання

1. Порівняти характерні ознаки несправжніх і справжніх грибів, за результатами заповнити таблицю 4.

Таблиця 4 – Порівняльна характеристика несправжніх і справжніх грибів

Група Ознаки	Псевдогриби	Справжні гриби
Продукти асиміляції		
Спосіб біосинтезу лізину		
Полісахариди клітинної стінки		
Наявність і будова джгутикових стадій		
Морфологія крист мітохондрій		
Тип мітозу		
Поведінка ядерця під час мітозу		
Тип вегетативного тіла		

2. Розглянути зовнішній вигляд бульби, яка уражена раком картоплі та постійний препарат зрізу через пухлини. На малому збільшенні знайти, а на великому – розглянути зимові цисти синхітрію ендобіотичного (*Synchytrium endobioticum*). Замалювати (рис. 13) та підписати зимові цисти паразита, здорові та гіпертрофовані клітини бульби.

Систематичне положення:

Рис. 13. Поперечний розріз через пухлину бульби картоплі із симптомами хвороби «рак»: _____

3. За допомогою стереомікроскопа розглянути декілька груп спорангіїв ризопуса (*Rhizopus*) або мукора (*Mucor*). Знайти спорангієносці, спорангії, а також столони, ризоїди (у *Rhizopus*) або розгалужений неклітинний міцелій (у *Mucor*). Замалювати (рис. 14), позначити та підписати зазначені структури.

Систематичне положення:

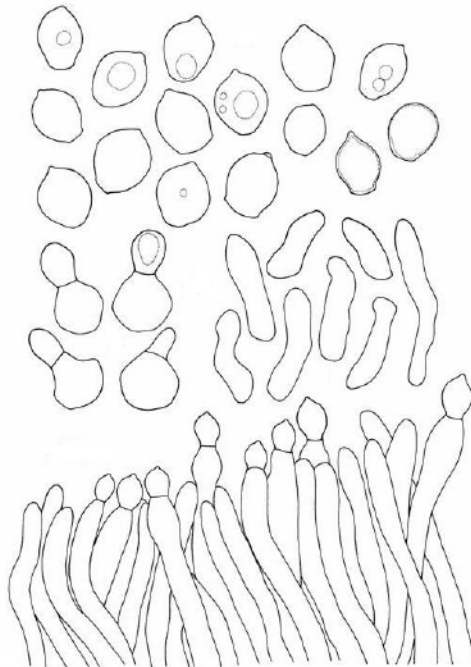
Рис. 14. _____ – групи спорангіїв на міцелії: _____

4. Розглянути під мікроскопом на малому збільшенні препарати спорангіїв ризопуса (*Rhizopus*). Знайти закриті та розкриті спорангії. Замалювати будову спорангієносців зі спорангіями (рис. 15), позначити та підписати спорангієносець, колонку, спори, перидій, комірць (залишок оболонки спорангія).

Систематичне положення:

Рис. 15. *Rhizopus* – будова спорангія: _____

5. За допомогою стереомікроскопа розглянути колекцію комах (муха хатня – *Musca domestica*), уражених ентомофторозом (*Entomophthora muscae*). Відмітити оксамитовий наліт конідієносців з конідіями. Зробити зішкріб з тіла мухи, помістити його у краплину води на предметному склі. Розглянути препарат на великому збільшенні. Знайти: багатоядерні гіфенні тільця; конідієносці із конідіями, що формуються на їх верхівках; окремі первинні конідії; вторинні конідії, що формуються на первинних. На рисунку 16 позначити та підписати перелічені структури.



Систематичне положення:

Рис. 16. Спорозні структури *Entomophthora muscae* (згідно www.bcrf.firdi.org.tw):

6. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів.

Завдання для самостійної роботи

1. За результатами вивчення особливостей будови та розмноження нижчих справжніх грибів заповнити таблицю 5.

Таблиця 5 – Порівняльна характеристика основних груп нижчих справжніх грибів

Відділи Ознаки	Chytridio- mycota	Olpidio- mycota	Mucoro- mycota	Entomophthoro- mycota	Glomero- mycota
Полісахариди клітинної стінки					
Наявність і будова джгутикових стадій					
Тип вегетативного тіла					
Безстатеве розмноження					
Тип статевого процесу					
Представники					
Екологічні особливості					

2. Згідно поданої нижче схеми опишіть цикл розвитку збудника «раку картоплі» (*Synchytrium endobioticum*), перелічивши та назвавши всі стадії у тому порядку, як вони позначені на малюнку. Відмітьте ядерні фази для кожного з етапів. Коли відбувається зміна ядерних фаз і в результаті яких процесів? Відмітьте їх на схемі. Римськими цифрами позначено середовища, де відбуваються певні стадії розвитку. Запишіть де саме?

3. Згідно поданої нижче схеми опишіть цикл розвитку збудника «чорної ніжки капустиної розсади» (*Olpidium brassicae*), перелічивши та назвавши всі стадії у тому порядку, як вони позначені на малюнку. Відмітьте ядерні фази для кожного з етапів. Коли відбувається зміна ядерних фаз і в результаті яких процесів? Відмітьте їх на схемі. Римськими цифрами позначено різні типи розмноження, вкажіть які саме?

ТЕМА 5. ВІДДІЛ СУМЧАСТІ ГРИБИ (ASCOMYCOTA).

КЛАСИ: САХАРОМІЦЕТИ (SACCHAROMYCETES), ТАФРИНОМІЦЕТИ (TAPHRINOMYCETES), ЕВРОЦІОМІЦЕТИ (EUROTIOMYCETES)

Дата: _____

Мета: на прикладі типових представників сумчастих грибів з класів Saccharomycetes, Taphrinomycetes, та Eurotiomycetes сформувати вміння розрізняти їх діагностичні ознаки, вивчити будову вегетативних і генеративних структур, а також особливості розмноження.

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, розчин 5-10% КОН, чашки Петрі.

Об'єкти: фіксовані або гербарні зразки деформованих листків персика, гіпертрофованих плодів слив, постійні препарати зрізів через деформований плід сливи; пророщені спороношення *Aspergillus* або *Penicillium* (у закритих чашках Петрі чи кристалізаторі); постійні препарати конідієносців *Aspergillus* або *Penicillium*.

Теоретичні питання

1. Цитологічні та морфологічні ознаки представників відділу Ascomycota.
2. Поняття про безстатеву (анаморфну) стадію у циклі розвитку аскомікотових грибів, конідії та конідієносці. Взаємозв'язок анаморфи та телеморфи.
3. Способи вегетативного розмноження у грибів. Брунькування.
4. Характеристика класу Saccharomycetes. Способи статевого розмноження у дріжджів.
5. Характеристика класу Taphrinomycetes. Типові роди та види.
6. Загальна характеристика класу Eurotiomycetes. Типові роди та види евротіоміцетів.

Практичні завдання

1. Порівняти характерні ознаки вищих і нижчих справжніх грибів, за результатами заповнити таблицю 6.

Таблиця 6 – Порівняльна характеристика вищих і нижчих грибів

Група / Ознаки	Нижчі гриби	Вищі гриби
Полісахариди клітинної стінки		
Наявність і будова джгутикових стадій		
Тип вегетативного тіла		
Переважаючий тип ядерного апарату		
Безстатеве розмноження		
Тип статевого процесу		

2. На гербарних і фіксованих зразках розглянути зовнішній вигляд листків персика із симптомами хвороби «кучерявість листків», звернути увагу на характер пухлин та їх колір. Виготовити поперечний зріз через уражену ділянку, помістити його у краплину 5-10% КОН на предметному склі та розправити препаратувальними голками. Накрити покривним склом, роздивитися препарат на малому й великому збільшенні мікроскопа. На поверхні епідерміса під кутикулою роздивитись шар сумок на різній стадії дозрівання; знайти дозрілі 8-спорові сумки та клітини ніжки, на яких вони розміщуються. На рисунку 17 позначити та підписати перелічені структури.

Систематичне положення:

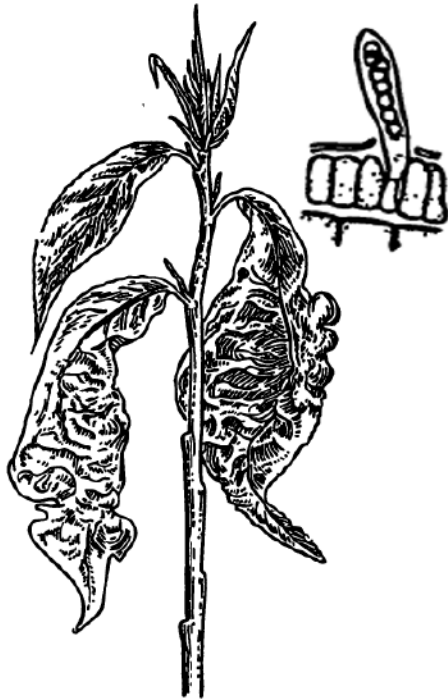


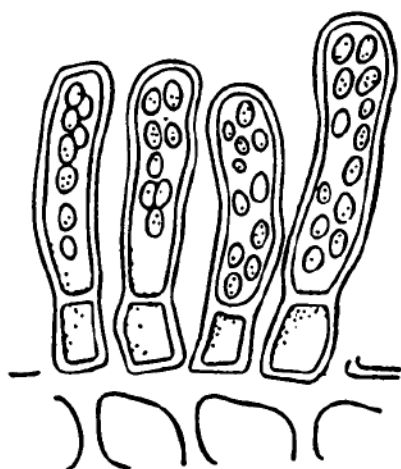
Рис. 17. Спороносні структури *Taphrina deformans* та симптоми хвороби «кучерявість листків персика» (за Барсукова та ін., 2005): _____

3. На гербарних і фіксованих зразках розглянути зовнішній вигляд плодів рослин із симптомами хвороби «кишеньки»: сливи, ураженої тафриною сливовою (*Taphrina pruni*) або черемхи, ураженої тафриною черемховою (*Taphrina padi*). Знайти деформовані здуті плоди. Замалювати (рис. 18), позначити уражені та не уражені плоди.

Систематичне положення:

Рис. 18. Плоди _____ із симптоми хвороби «кишеньки»: _____

4. Розглянути постійний мікропрепарат зрізу через плід сливи, уражений *Taphrina pruni*. На малому збільшенні знайти, а на великому – розглянути сумки на різних стадіях дозрівання (зрілі 8-спорові сумки та сумки із спорами, що брунькуються), клітини-ніжки в основі сумок, клітини епідермісу плода сливи. На рисунку 19 позначити та підписати перелічені структури.

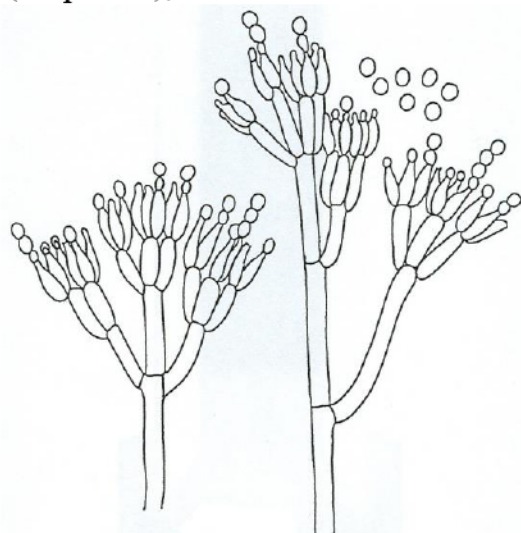


Систематичне положення:

Рис. 19. *Taphrina pruni* – розріз через периферичну частину ураженого плоду із полісадним шаром сумок (за Барсукова та ін., 2005): _____

5. За допомогою стереомікроскопа розглянути конідієносці з конідіями види з родів аспергіл (*Aspergillus*) та пеніцил (*Penicillium*). Виготовити мікропрепарат: міцелій та спороношення гриба за допомогою 2-х препарувальних голок помістити у краплину води на предметному склі, розрівняти його за допомогою голок, додати краплину спирту та накрити покривним склом. Вивчити препарат під мікроскопом на малому та великому збільшенні. Прослідкувати окремі гіфи, переконатися, що вони мають перегородки та галузяться. Замалювати частину гіфи. Знайти на міцелії спороносні структури.

6. На рисунку 20 позначити та підписати конідієносець, гілочки, метули, фіаліди (стеригми), конідії.



Систематичне положення:

Рис. 20. *Penicillium* sp. – конідіальне спороношення: _____

7. На рисунку 21 позначити та підписати конідієносець, апікальне здуття (везикулу), метули, фіаліди (стеригми), конідії.

Систематичне положення:

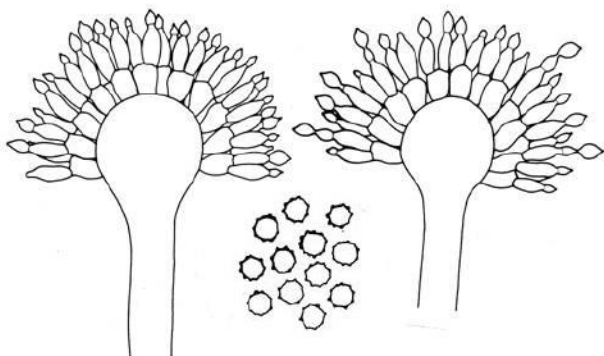


Рис. 21. *Aspergillus* sp. – конідіальне спороношення: _____

8. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів.

Завдання для самостійної роботи

1. За результатами вивчення особливостей будови та розмноження представників трьох підвідділів сумчастих грибів заповнити таблицю 7.

Таблиця 7 – Порівняльна характеристика підвідділів сумчастих грибів

Підвідділи	Saccharomycotina	Taphrinomycotina	Pezizomycotina
Ознаки			
Полісахариди клітинної стінки			
Тип вегетативного тіла			
Нестатеве розмноження			
Плодові тіла			
Тип сумок			
Екологічні особливості			

2. Згідно поданої нижче схеми підпишіть основні етапи життєвого циклу *Saccharomyces cerevisiae*. Відмітьте ядерні фази для кожного з етапів. На яких етапах відбувається зміна ядерних фаз й у результаті яких процесів? Відмітьте їх на схемі.

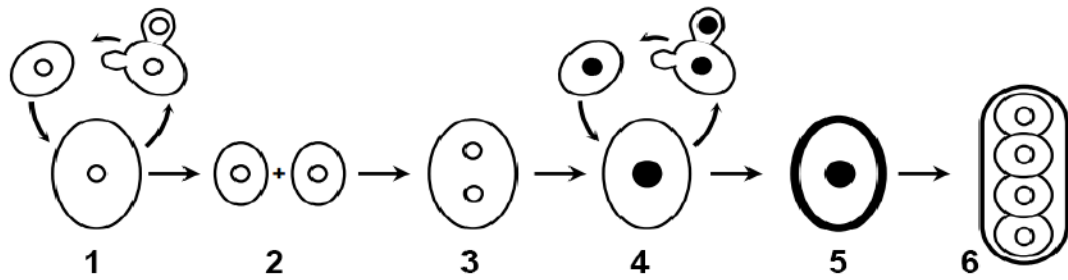


Схема життєвого циклу *Saccharomyces cerevisiae* (за Леонт'єв, Бенгус, 2019)

3. Згідно поданої нижче схеми підпишіть основні етапи життєвого циклу *Taphrina pruni*. Відмітьте ядерні фази для кожного з етапів. На яких етапах відбувається зміна ядерних фаз й у результаті яких процесів? Відмітьте їх на схемі.

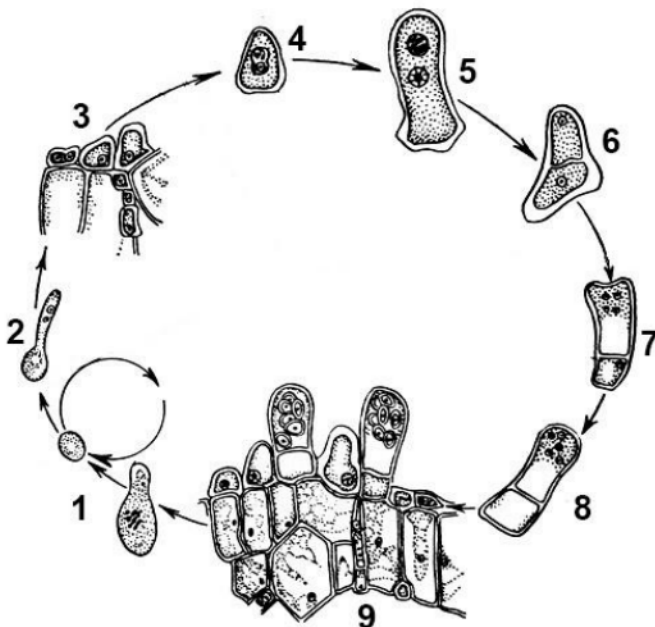


Схема життєвого циклу *Taphrina pruni* (за Жизнь растений. Т. 2, 1976)

Питання для самоконтролю

1. Які сумчасті гриби раніше відносили до підкласу Голосумчасті?
2. Які особливості будови та розмноження дріжджів порівняно з іншими сумчастими грибами?
3. Які хвороби вищих рослин спричиняють представники роду *Taphrina*?
4. Які схожі та відмінні риси будови мають конідіальні спороношення видів з родів *Aspergillus* і *Penicillium*?

Висновки: _____

ТЕМА 6. ВІДДІА СУМЧАСТІ ГРИБИ (ASCOMYCOTA).
КЛАСИ: ДОТІДЕОМІЦЕТИ (DOTHIDEOMYCETES) ТА
СОРДАРІОМІЦЕТИ (SORDARIOMYCETES)

Дата: _____

Мета: на прикладі типових представників сумчастих грибів з класів Дотідеомицети та Sordariomycetes сформувати вміння розрізняти їх діагностичні ознаки, вивчити будову вегетативних і генеративних структур, а також особливості розмноження; навчитись розрізняти основні типи плодових тіл перитеціоїдних сумчастих грибів.

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі.

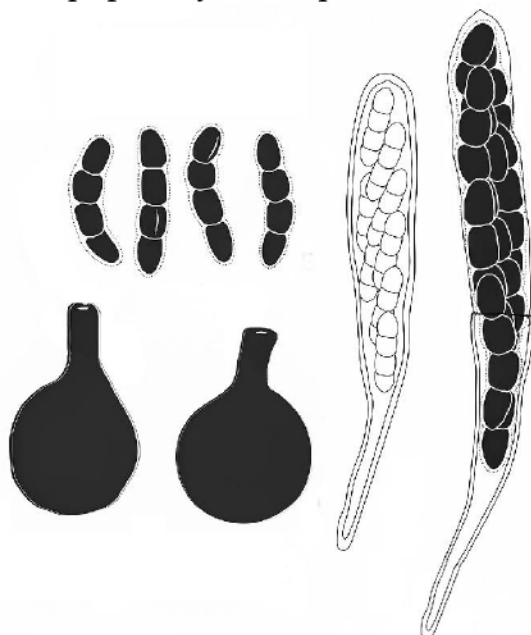
Об'єкти: пророщені плодові тіла копрофільних видів *Preussia* та *Sordaria*; плоди яблуні та груші із симптомами хвороби «парша»; листки груші уражені білою плямистістю; гербарні зразки строми видів *Xylaria* та *Hypoxylon*; колоски пшениці зі склероціями *Claviceps purpurea*; фіксований матеріал склероціїв, які проросли головчастими стромами; постійні препарати – зрізи через головчасту строми *Claviceps purpurea* та *Xylaria polymorpha*.

Теоретичні питання

1. Цитологічні та морфологічні ознаки представників підвідділу Pezizomycotina.
2. Особливості розмноження та циклу розвитку представників Pezizomycotina.
3. Типи плодових тіл сумчастих грибів.
4. Поняття про сумку (аск), аскоспору.
5. Загальна характеристика класів Dothideomycetes та Sordariomycetes.
6. Типові роди та види класів. Їх практичне значення.

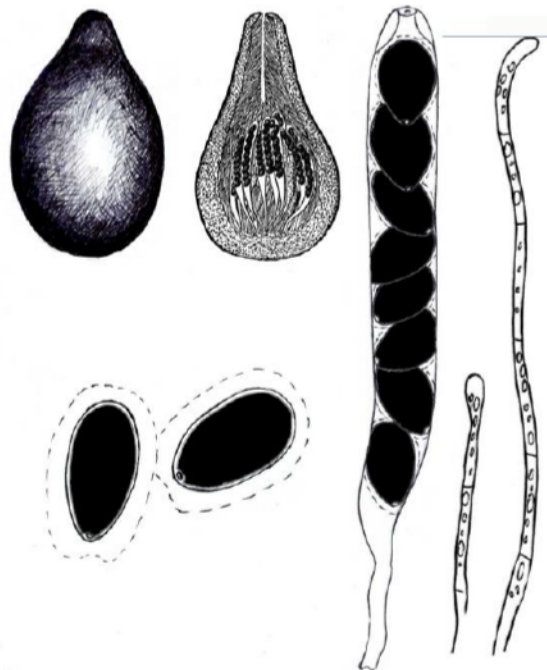
Практичні завдання

1. На прикладі копрофільних видів з родів *Preussia* та *Sordaria* дослідити будову плодових тіл перитеціоїдних сумчастих грибів. З плодових тіл виготовити мікропрепарати. На малому та великому збільшенні мікроскопа знайти та порівняти будову плодових тіл, сумок та сумкоспор у видів *Preussia* та *Sordaria*. Визначити тип плодових тіл і сумок. На рисунках 22-23 позначити псевдотецій, перитецій, остіоль, перидій, унітунікатні та бітунікатні сумки, екзо- та ендотуніку, парафізи, сумкоспори, слизистий чохлак.



Систематичне положення:

Рис. 22. Плодові тіла та сумки *Preussia*: _____



Систематичне положення:

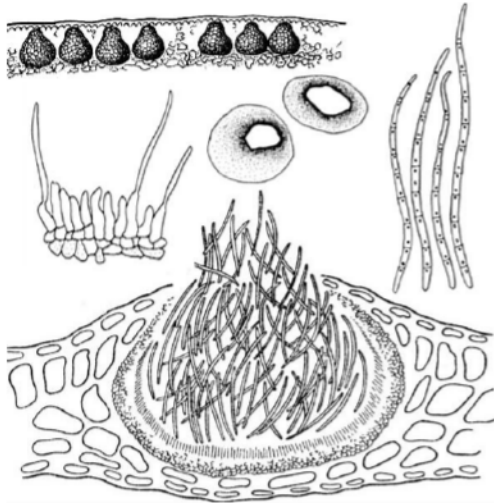
Рис. 23. Плодові тіла та сумки *Sordaria*: _____

3. На прикладі збудників хвороб рослин з родів яблуня (*Malus*) та груша (*Pyrus*) розглянути особливості будови та життєвого циклу плеоморфних видів дотідеомицетів.
4. Розглянути плоди яблуні, уражені вентурією яблуневою (*Venturia inaequalis*), або груші, уражені вентурією грушовою (*Venturia pirina*). Навчитися діагностувати хворобу «парша». Замалювати плоди (рис. 24), позначити строми із анаморфною стадією гриба.

Систематичне положення:

Рис. 24. Плоди _____ із симптоми хвороби «парша»: _____

5. За допомогою стереомікроскопа розглянути листок груші із симптомами хвороби «біля плямистість». Відмітити некротичні плями, їх форму та колір, знайти спороношення гриба. Виготовити поперечний зріз через уражену ділянку, помістити його у краплину води на предметному склі та розправити препарувальними голками. Накрити покривним склом, роздивитися препарат на малому й великому збільшенні мікроскопа. Знайти конідіоми збудника, визначити їх тип. Розглянути будову та форму конідій. На рисунку 25 позначити та підписати пікніди, конідії та конідіеносці.



Систематичне положення:

Рис. 25. *Mycosphaerella pyri* – будова конідіом: _____

6. Розглянути колос пшениці з ознаками хвороби «ріжки», спричиненої клавіцепсом пурпуровим (*Claviceps purpurea*). Знайти склероції. Окремо розглянути фіксовані препарати склероцій, що проросли головчастими стромами. На рисунку 26 позначити та підписати склероції і строми.

Систематичне положення:

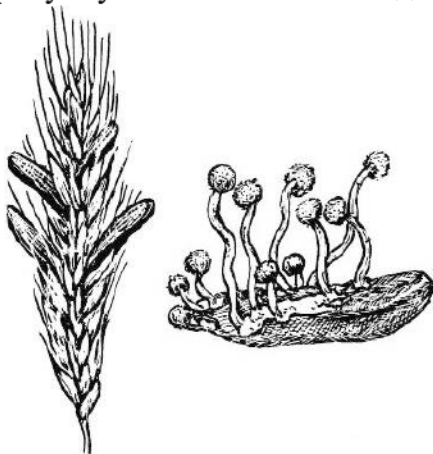


Рис. 26. *Claviceps purpurea* – уражений колос та склероції зі стромами: _____

Рис. 27. *Claviceps purpurea* – повздовжній переріз через строми: _____

7. Розглянути постійний мікропрепарат повздовжнього перерізу через головчасту строми *Claviceps purpurea*. На малому збільшенні знайти, а на великому – розглянути стерильні гіфи строми, грушоподібні перитеції, їх отвори (остіолі), циліндричні сумки з ниткоподібними сумкоспорами. Замалювати (рис. 27), позначити та підписати перелічені структури.

8. Розглянути на гербарних зразках строми *Xylaria polymorpha* або *Huroxylon* sp. За допомогою леза зробити повздовжній переріз строми. За допомогою стереомікроскопа дослідити внутрішню будову строми. Знайти стерильну «тканину» та перитеції.
7. Розглянути постійний мікропрепарат поперечного перерізу зрізу через строми *Xylaria polymorpha*. На малому збільшенні знайти, а на великому – розглянути стерильні гіфи строми, ексципул, перитеції, їх отвори (остіолі), сумки з темнозбарвленими сумкоспорами, парафізи. Замалювати (рис. 28), позначити та підписати перелічені структури.

Систематичне положення:

Рис. 28. *Xylaria polymorpha* – поперечний переріз через строми: _____

8. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні типи плодових тіл сумчастих грибів?
2. Які плодові тіла утворюють *Venturia inaequalis* та *Claviceps purpurea*?
3. Чим псевдотецій відрізняється від перитеція?
4. Роль конідіальної стадії в життєвому циклі *Venturia* та *Claviceps*.
5. Що таке строма та склероцій і які їх функції у грибів?
6. Що таке ерготизм? Який гриб є причиною цієї хвороби?
7. Використання *Claviceps purpurea* в медицині.

Завдання для самостійної роботи

1. Дати визначення наступним термінам:

Анаморфа – _____

Телеоморфа – _____

Холоморфа (голоморфа) – _____

Анаморфні (незавершені, мітоспорові гриби, дейтероміцети) – _____

Плеоморфізм – _____

2. Згідно поданої нижче схеми підпишіть основні етапи життєвого циклу *Venturia inaequalis*. Відмітьте ядерні фази для кожного з етапів. На яких етапах відбувається зміна ядерних фаз й у результаті яких процесів? Відмітьте їх на схемі. Вкажіть також місце та час (пора року), коли відбувається розвиток певних стадій.

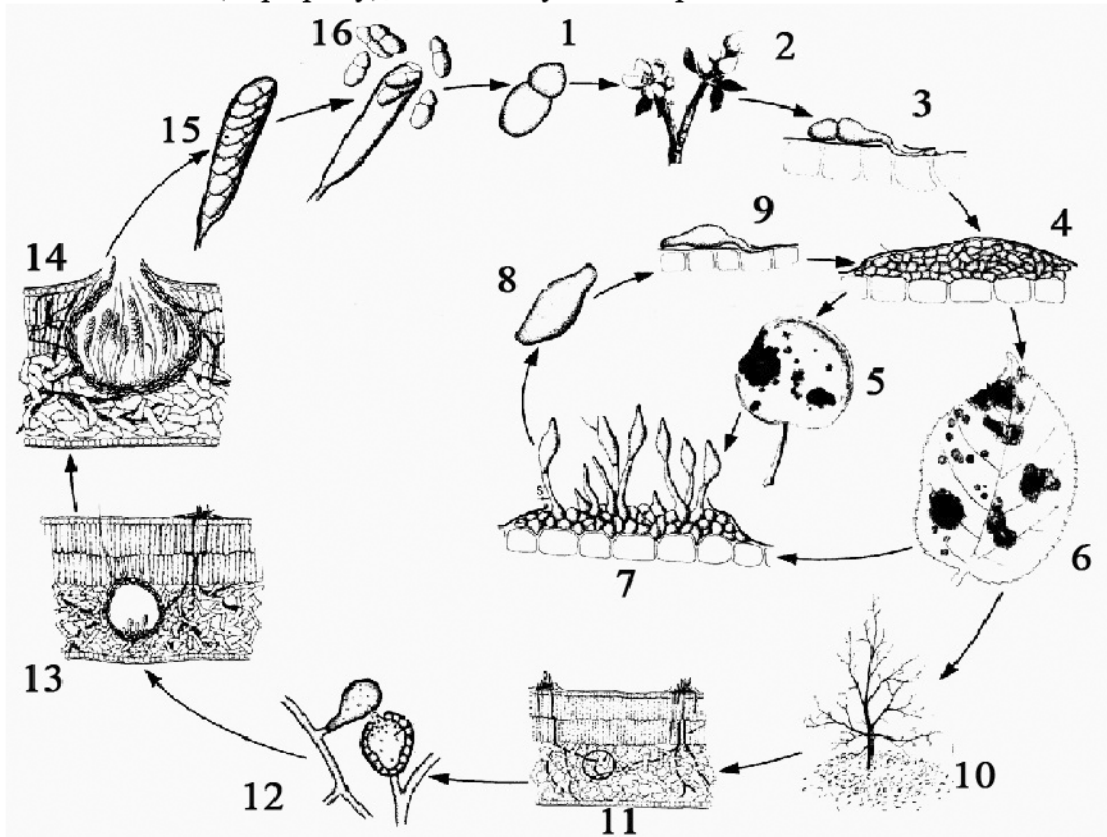


Схема життєвого циклу *Venturia inaequalis*

3. Згідно поданої нижче схеми підпишіть основні етапи життєвого циклу *Claviceps purpurea*. Відмітьте ядерні фази для кожного з етапів. На яких етапах відбувається зміна ядерних фаз й у результаті яких процесів? Відмітьте їх на схемі. Вкажіть також місце та час (пора року), коли відбувається розвиток певних стадій.

**ТЕМА 7. ВІДДІА СУМЧАСТІ ГРИБИ (ASCOMYCOTA).
КЛАСИ: ЛЕОТІОМІЦЕТИ (LEOTIOMYCETES) ТА
ПЕЦИЦОМІЦЕТИ (PEZIZOMYCETES)**

Дата: _____

Мета: на прикладі типових представників сумчастих грибів з класів Leotiomycetes та Pezizomycetes сформувати вміння розрізняти їх діагностичні ознаки, вивчити будову вегетативних і генеративних структур, а також особливості розмноження; навчитись розрізняти основні типи закритих та відкритих плодових тіл сумчастих грибів.

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8, 9.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі.

Об'єкти: листки дуба, уражені борошнистою росою, мікропрепарати хазмотеціїв *Microsphaera alphitoides*; плодові тіла *Peziza*, *Morchella*, *Gyromitra*, *Helvella* та ін. (гербарні та вологі зразки), пророщені у вологих камерах апотеції *Ascobolus*, *Saccobolus* або *Iodophanus*, плоди яблуні або груші з ознаками хвороби «плодова гниль».

Теоретичні питання

1. Цитологічні та морфологічні ознаки представників відділу Ascomycota.
2. Особливості розмноження та циклу розвитку.
3. Типи плодових тіл та сумок сумчастих грибів.
4. Загальна характеристика класів Leotiomycetes та Pezizomycetes.
5. Типові роди та види класів. Їх практичне значення.

Практичні завдання

1. За допомогою стереомікроскопа розглянути листок дуба, уражений борошнистою росою (*Erysiphe alphitoides* = *Microsphaera alphitoides*). Знайти міцелій та плодове тіло (хазмотеції). Виготовити мікропрепарат: хазмотеції за допомогою 2-х препарувальних голок помістити у краплину води на предметному склі та накрити покривним склом. Вивчити препарат під мікроскопом на малому та великому збільшенні. Замалювати (рис. 29), позначити та підписати: плодове тіло – хазмотеції, придатки, сумки (аски) та сумкоспори (аскосопори).

Систематичне положення:

Рис. 29. Плодове тіло *Microsphaera alphitoides*: _____

2. Розглянути гербарій інших представників борошнисторосяних грибів. Навчитися діагностувати хворобу рослин – борошниста роса.

3. Розглянути плоди яблуні або груші, уражені видами *Monilinia*. Навчитися діагностувати хворобу «плодова гниль». Замалювати частину ураженого плоду (рис. 30), позначити спородохії та конідії.

Систематичне положення:

Рис. 30. Плоди _____ із симптоми хвороби «плодова гниль»: _____

4. Розглянути зовнішню будову плодового тіла видів з родів *Peziza* (або *Gyromitra*, *Helvella* чи *Morchella*). Замалювати (рис. 31), позначити та підписати апотецій, стерильну ніжку, гіменій.

Систематичне положення:

Рис. 31. Плодове тіло _____: _____

5. Розглянути мікропрепарат поперечного перерізу зрізу плодове тіло *Peziza*. Знайти та розглянути ексципул, гіпотецій, гіменій, субгіменій, сумки, сумкоспори, парафізи. На рисунку 32 позначити та підписати перелічені структури.

6. За допомогою стереомікроскопа розглянути плодове тіла копрофільних дискосміцетів з родів *Ascobolus*, *Saccobolus* або *Iodophanus*. З плодового тіла гриба приготувати мікропрепарат. На малому та великому збільшенні знайти та розглянути гіменіальний шар і його складові. Замалювати частину гіменію (рис. 33), позначити та підписати сумки, сумкоспори, парафізи.

7. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів.

Систематичне положення:

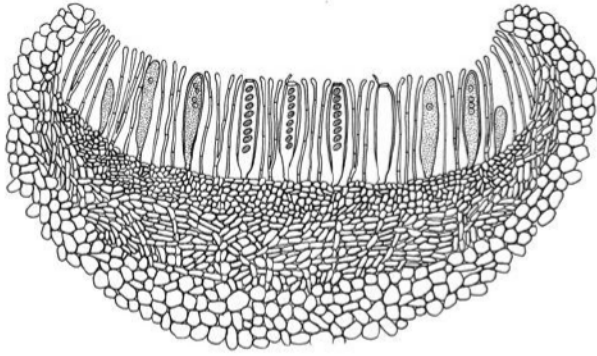


Рис. 32. *Peziza* – поперечний переріз через апотецій: _____

Систематичне положення:

Рис. 33. Будова гіменію _____ :

Питання для самоконтролю

1. Чим хазмотецій відрізняється від клейстотеція?
2. За якими ознаками можна відрізнити справжню борошністу росу від несправжньої?
3. Заходи боротьби з борошністоросяними грибами.
4. Які гриби називають дискоміцетами?
5. Чим апотеції леотіоміцетів відрізняються від апотецій пецицоміцетів?
6. Отруйні та їстівні види пецицоміцетів. Характерні діагностичні ознаки.

Завдання для самостійної роботи

1. Згідно поданої нижче схеми підпишіть основні етапи життєвого циклу *Monilinia fructigena*. Відмітьте ядерні фази для кожного з етапів. На яких етапах відбувається зміна ядерних фаз й у результаті яких процесів? Відмітьте їх на схемі. Вкажіть також місце та час (пора року), коли відбувається розвиток певних стадій.

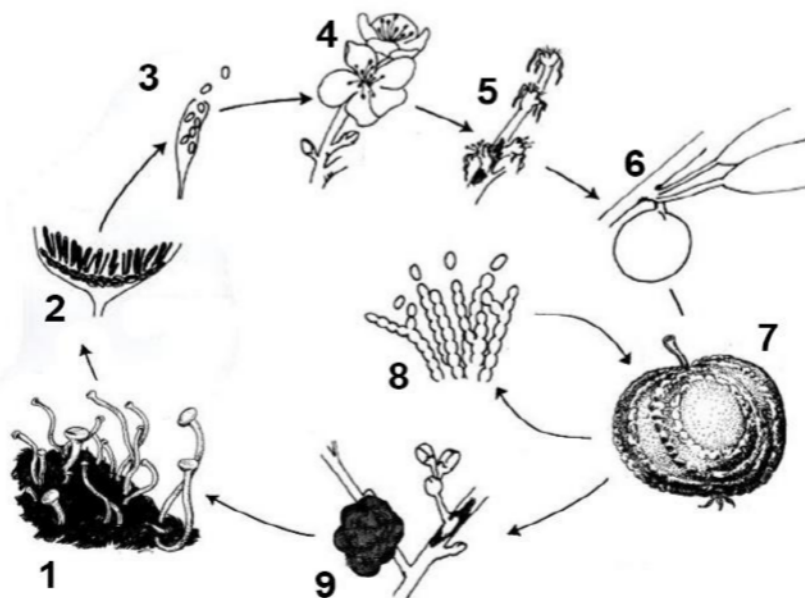


Схема життєвого циклу *Monilinia fructigena* (за Леонт'єв, Бенгус, 2019)

2. Користуючись літературою знайти відомості про п'ять рідкісних види пециціетів (включених до останнього видання Червоної книги України або до Переліку видів рослин і грибів, що підлягають особливій охороні на території Сумської області). Результати занести у таблицю 8.

Таблиця 8 – Рідкісні види пециціетів

Вид (українська/латинська назва)	Природоохоронний статус	Екологічні особливості	Господарське значення

Висновки: _____

**ТЕМА 8. ВІДДІЛ БАЗИДИЄВІ ГРИБИ (BASIDIOMYCOTA).
КЛАСИ: УСТИЛАГІНОМІЦЕТИ (USTILAGINOMYCETES) ТА
ПУКЦІНІОМІЦЕТИ (PUCCINIOMYCETES)**

Дата: _____

Мета: на прикладі видів з родів *Ustilago*, *Tilletia*, *Puccinia* та *Phragmidium* сформувати вміння розпізнавати сажкові й іржасті гриби та хвороби, які вони спричиняють; навчитись розрізняти сажкові та іржасті гриби за типами теліоспор.

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, розчин 5-10% КОН, чашки Петрі.

Об'єкти: гербарні зразки злакових з симптомами ураження сажковими та іржастими грибами; листки пшениці (або інших видів злаків) та барбарису, уражених *Puccinia graminis*, листки шипшини, уражені *Phragmidium*.

Теоретичні питання

1. Цитологічні та морфологічні ознаки представників відділу Basidiomycota.
2. Класифікація відділу, принципи поділу на підвідділи.
3. Характерні ознаки іржастих та сажкових грибів.
4. Особливості життєвих циклів сажкових та іржастих грибів.
5. Хвороби, що спричиняються цими грибами. Типові роди та види.

Практичні завдання

1. Розглянути і замалювати кукурудзяний початок, уражений пухирчатою сажкою кукурудзи (*Ustilago zea*), знайти сажкові здуття. Приготувати мікропрепарат, розглянути під мікроскопом. Замалювати уражені початки кукурудзи та теліоспори збудника (рис. 34).

Систематичне положення:

Рис. 34. *Ustilago zea*: _____

2. Розглянути колоски різних видів злакових, уражені твердою та летючою (пильною) сажкою. Навчитись діагностувати хворобу – сажка злаків.
3. Приготувати препарат, розглянути під мікроскопом на великому теліоспори твердої та летючої сажки злаків (препарат спор твердої сажки готувати у розчині КОН). Звернути увагу на оболочки спор. Порівняти морфологію теліоспор цих збудників. На рисунку 35 підписати вид гриба, якому характерні зображені спори.



Рис. 35. Морфологія теліоспор сажкових грибів: _____

4. Розглянути симптоми іржі злаків на листках пшениці та барбарису, спричинені пукцинією злаковою (*Puccinia graminis*). За допомогою стереомікроскопа розглянути листок барбарису, знайти еції та еціоспори. Замалювати уражений листок (рис. 36), позначити та підписати еції.
5. За допомогою стереомікроскопа розглянути листок злакових із симптомами хвороби «лінійна іржа». За допомогою двох препарувальних голок приготувати мікропрепарат спороношень. Розглянути та знайти великому збільшенні мікроскопа уредінію- та теліоспори збудника іржі, замалювати та позначити їх (рис. 36).

Систематичне положення:

Рис. 36. Спорношення *Puccinia graminis*: _____

6. Заповнити таблицю 9.

Таблиця 9 – Типи спороношень *Puccinia graminis*

Ознаки	Спермації (0)	Еціоспори (I)	Уредініоспори (II)	Теліоспори (III)	Базидіоспори (IV)
Ядерна фаза					
Кількість клітин					
Місце і час утворення					
Функція					

7. Розглянути листки малини, або шипшини, уражені фрагмідіумом (*Phragmidium*). Приготувати мікропрепарат, розглянути на малому та великому збільшення мікроскопа та замалювати урединію- і теліоспори збудника іржі.

Систематичне положення:

Рис. 36. Спороношення *Phragmidium*: _____

8. Порівняти морфологію теліоспор представників іржастих грибів. Розглянути гербарій інших представників іржастих грибів. Навчитися діагностувати хворобу рослин – іржа.
9. Записати систематичне положення розглянутих видів сажкових та іржастих грибів.

Питання для самоконтролю

1. За рахунок чого іржасті та сажкові гриби мають такі назви?
2. Які характерні особливості в будові та розвитку базидій цих грибів ви знаєте?
3. Які типи спороношень іржастих грибів вам відомі; як їх розрізнити?
4. Які характерні симптоми «іржі» вам відомі?
5. Які характерні симптоми твердої, летючої та пухирчастої сажки вам відомі?
6. Чим пояснюються відміни у морфології теліоспор *Ustilago tritici* та *Tilletia caries*?

Завдання для самостійної роботи

1. Згідно поданої нижче схеми опишіть цикл розвитку пукцинії злакової (*Puccinia graminis*), перелічивши та назвавши всі стадії та типи спороношень у тому порядку, як вони позначені на малюнку. Вкажіть місце та час (пора року), коли відбувається розвиток певних стадій. Вкажіть ядерні фази на кожному з етапів. Коли відбувається редукційний поділ та подвоєння числа хромосом?
2. Згідно поданої нижче схеми опишіть цикл розвитку *Ustilago tritici*, перелічивши та назвавши всі стадії та типи спороношень у тому порядку, як вони позначені на малюнку. Вкажіть місце та час (пора року), коли відбувається розвиток певних стадій. Вкажіть ядерні фази на кожному з етапів. Коли відбувається редукційний поділ та подвоєння числа хромосом?

**ТЕМА 9. ВІДДІА БАЗИДІЄВІ ГРИБИ (BASIDIOMYCOTA).
АФІЛОФОРОЇДНІ ТА АГАРИКОЇДНІ ГІМЕНОМІЦЕТИ**

Дата: _____

Мета: сформувати вміння за характерними ознаками розрізняти представників афілофороїдних та агарикоїдних гіменомицетів; на прикладі конкретних представників вивчити основні типи гіменофорів та плодових тіл гіменомицетів; навчитись розрізняти їстівні та отруйні гриби, розпізнавати найпоширеніші та практично важливі види.

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі, атласи, фото, плакати та таблиці з зображеннями плодових тіл гіменомицетів, муляжі плодових тіл шапінкових грибів.

Об'єкти: гербарні та вологі зразки плодових тіл трутових та шапінкових грибів, свіжі плодові тіла гіменомицетів.

Теоретичні питання

1. Цитологічні та морфологічні ознаки представників класу Agaricomycetes.
2. Особливості розмноження. Типи плодових тіл та базидій.
3. Поняття про гіменомицети. Їх систематичне положення.
4. Афілофороїдні та агарикоїдні гіменомицети. Типові роди та види, охорона.
5. Отруйні та їстівні види грибів.

Практичні завдання

1. Розглянути представників афілофороїдних гіменомицетів. Замалювати плодове тіло трутовика справжнього (*Fomes fomentarius*). Відмітити гіменофор, траму, річні кільця.

Систематичне положення:

Рис. 37. *Fomes fomentarius*: _____

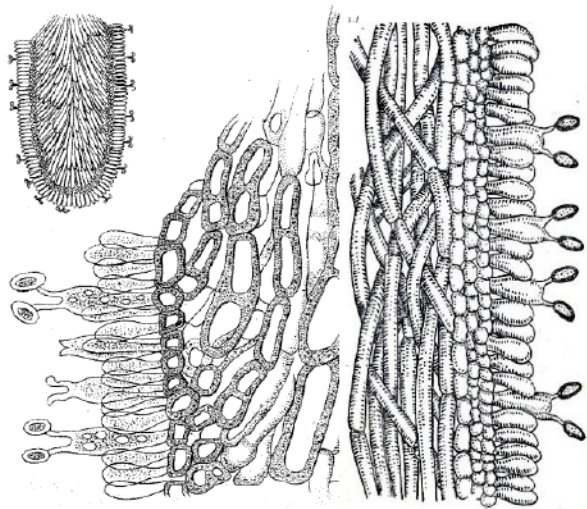
2. Розглянути представників агарикоїдних гіменомицетів. Замалювати:
 - плодове тіло болета (*Boletus*) або масляка (*Suillus*); на рис. 38 відмітити шапінку, ніжку, трубчастий гіменофор;
 - плодове тіло печериці (*Agaricus*) або мухомора (*Amanita*); на рис. 39 відмітити шапінку, ніжку, пластинчастий гіменофор, часткове та загальне (у *Amanita*) покривала.
3. Приготувати поперечний зріз через пластинчастий гіменофор, розглянути препарат на малому збільшенні мікроскопа. На рис. 40 позначити та підписати траму, гіменіальний шар, базидії, базидіоспори, парафізи, тіло базидії, стеригми.

Систематичне положення:

Рис. 38. Плодове тіло _____ : _____

Систематичне положення:

Рис. 39. Плодове тіло _____ : _____



Систематичне положення:

Рис. 40. Поперечний переріз через пластинку гіменофору *Agaricus bisporus*: _____

4. Розглянути гербарні та фіксовані зразки інших представників гіменоміцетів.
5. Записати систематичне положення розглянутих представників агарикоміцетів.

Питання для самоконтролю

1. Поясніть терміни «агарикоїдні гіменоміцети» та «афілофороїдні гіменоміцети»? Чи можна їх вважати таксономічними категоріями?
2. Що таке гіменій та гіменофор? Назвіть стерильні елементи гіменію.
3. Які типи гіменофорів вам відомі?
4. Які типи плодових тіл гіменоміцетів вам відомі?
5. Які смертельно отруйні та їстівні види шапинкових грибів ви знаєте?
6. Лікарські властивості базидієвих грибів.
7. Представники афілофороїдних та агарикоїдних гіменоміцетів, занесені до Червоної книги України.

Завдання для самостійної роботи

1. Порівняти характерні ознаки основних підвідділів базидієвих грибів, за результатами заповнити таблицю 10.

Таблиця 10 – Порівняльна характеристика підвідділів базидієвих грибів

Підвідділи	Ustilagomycotina	Pucciniomycotina	Agaricomycotina
Ознаки			
Тип базидій			
Брунькування базидіоспор			
Наявність теліоспор			
Переважаючий тип міцелію			
Плодові тіла			
Екологічні особливості			

2. Користуючись літературою скласти таблицю їстівних та отруйних шапинкових грибів (по 5 видів з кожної групи). Назви отруйних грибів розташувати в порядку зменшення отруйності.

Висновки: _____

Ієстівні та отруйні шампінкові гриби

Ієстівні		Отруйні				
Латинська назва	Українська назва	Категорія харчової цінності	Латинська назва	Українська назва	Тип токсина	Основні симптоми отруєння

Їстівні та отруйні шапникові гриби

Їстівні			Отруйні			
Латинська назва	Українська назва	Категорія харчової цінності	Латинська назва	Українська назва	Тип токсина	Основні симптоми отруєння

ТЕМА 10. ВІДДІА БАЗИДІЄВІ ГРИБИ (BASIDIOMYCOTA). ГАСТЕРОМІЦЕТИ

Дата: _____

Мета: сформувати вміння за характерними ознаками розрізняти представників гастероміцетів; на прикладі конкретних представників вивчити особливості будови ангіокарпних плодових тіл; навчитись розпізнавати найпоширеніші та практично важливі види.

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, леза, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, розчин КОН, чашки Петрі, атласи, фото, плакати та таблиці з зображеннями плодових тіл гіменоміцетів, муляжі плодових тіл шапинкових грибів.

Об'єкти: гербарні та вологі зразки плодових тіл *Lycoperdon*, *Bovista*, *Calvatia*, *Geastrum*, *Scleroderma*; плодові тіла *Phallus impudicus*, зафіксовані на різних стадіях розвитку.

Теоретичні питання

1. Загальна характеристика класу Agaricomycetes.
2. Поняття про гастероміцети. Місце в системі класу.
3. Особливості будови плодових тіл гастероміцетів, їх еволюція.
4. Типові роди та види гастероміцетів. Їх практичне значення та охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути та замалювати загальний вигляд плодового тіла дощовика (*Lycoperdon*) та розріз через плодове тіло (рис. 41). Підписати перидій, глебу, траму. Використовуючи КОН приготувати препарат, розглянути під мікроскопом на великому збільшенні та замалювати будову капіліцію (рис. 41).

Систематичне положення:

Рис. 41. Будова карпофору *Lycoperdon*: _____

2. Розглянути та замалювати загальний вигляд плодового тіла порхавки (*Bovista*) та розріз через плодове тіло (рис. 42). Підписати перидій, глебу, траму. Приготувати препарат, розглянути під мікроскопом на великому збільшенні та замалювати будову капіліцію.

Систематичне положення:

Рис. 42. Будова карпофору *Bovista*: _____

3. Порівняти особливості морфологічної будови розглянутих плодових тіл.
4. Замалювати плодове тіло веселки (*Phallus*) в зрілому стані та на стадії яйця (в розрізі). Замалювати (рис. 43), позначити й підписати перидій, рецептакул, глебу.

Систематичне положення:

Рис. 43. Будова карпофору *Phallus*: _____

5. Розглянути гербарні та фіксовані зразки інших представників гастероміцетів: головача (*Calvatia*), несправжнього дощовика (*Scleroderma*), зірочника (*Geastrum*) та лангерманії гігантської (*Langermania gigantea*). Відмітити подібні та відмінні риси будови плодових тіл розглянутих представників.
6. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів.

Питання для самоконтролю

1. Поясніть термін «гастероміцети»? Чи можна його вважати таксономічною категорією?
2. Особливості будови плодового тіла гастероміцетів. Що таке гіменій, трама та глеба?
3. Які головні систематичні ознаки при поділі гастероміцетів на роди вам відомі?
4. Практичне значення гастероміцетів.
5. Лікарські властивості гастероміцетів.
6. Гастероміцети, занесені до Червоної книги України.

Завдання для самостійної роботи

Користуючись літературою скласти таблицю 11, куди включити розглянуті у темах №9 та №10 види агарикоміцетів.

Таблиця 11

Вид ¹	Особливості будови плодових тіл			Роль у природі (екологічна група)	Народно-господарське значення
	Форма	Консистенція	Форма гіменофора		

¹ вказати українську та латинську назви

Висновки: _____

ТЕМА 11. ЛИШАЙНИКИ

Мета: сформувати вміння за характерними ознаками розпізнавати в природі ліхенізовані гриби (лишайники) та основні морфологічні та анатомічні типи слані лишайників.

Література: основна – 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; додаткова – 1, 4, 5, 6, 8.

Лабораторне обладнання: стереомікроскоп, оптичний мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, розчин КОН.

Об'єкти: гербарні зразки лишайників *Graphis scripta*, *Xanthoria parietina*, *Evernia prunastri* (або *Cladonia*); колекції найпоширеніших видів та родів лишайників.

Теоретичні питання

1. Природа лишайників як двокомпонентних живих систем.
2. Поняття про фікобіонт та мікобіонт.
3. Особливості цитологічної, морфологічної будови та розмноження.
4. Принципи класифікації лишайників.
5. Типові роди та види. Їх практичне значення та охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути та замалювати зовнішній вигляд графісу письменного (*Graphis scripta*). Позначити та підписати накипну слань, апотеції (рис. 44).

Систематичне положення:

Рис. 44. Будова слані *Graphis scripta*: _____

2. Розглянути та замалювати зовнішній вигляд золотянки настінної (*Xanthoria parietina*). Підписати листувату слань, лопаті, апотеції (рис. 45).
3. Розглянути та замалювати зовнішній вигляд евернії сливової (*Evernia prunastri*). Підписати «гілочки» куцистої слані (рис. 46).
4. Розглянути під мікроскопом розріз через гомемерну та гетеромерну слань. Знайти фікобіонт та мікобіонт. На рисунку 47 позначити елементи поперечного розрізу через гетеромерну слань лишайника: верхній коровий шар, водоростевий шар, клітини водоростей, серцевинний шар, нижній коровий шар, гомф, сораль, соредію, ізидію.
5. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів.

Систематичне положення:

Рис. 45. Будова слані *Xanthoria parietina*: _____

Систематичне положення:

Рис. 46. Будова слані *Evernia prunastri*: _____

Систематичне положення:

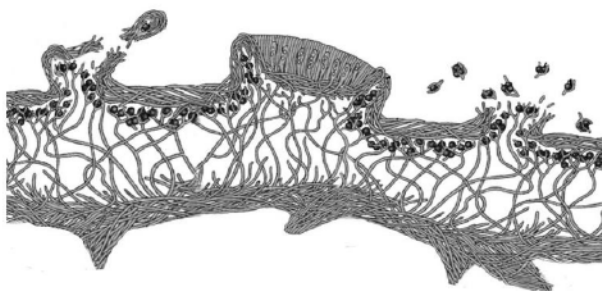


Рис. 47. Поперечний переріз через гетеромерну слань лишайника (за Леонтьєв, Бенгус, 2019): _____

Питання для самоконтролю

1. За якими морфологічними ознаками відрізняються накипні, литуваті та кущисті лишайники?
2. Які типи анатомічної будови слані лишайників вам відомі?
3. Як правильно виготовити анатомічний препарат слані лишайника?
4. Які головні таксономічні ознаки використовуються в систематиці лишайників?
5. Які лишайники в першу чергу реагують на забруднення навколишнього середовища? Чому?
6. Роль лишайників в природі та житті людини.
7. Значення лишайників, як індикаторів забруднення навколишнього середовища.

Завдання для самостійної роботи

1. Дати визначення наступним термінам:

Лишайник – _____

Мікобіонт – _____

Фікобіонт – _____

2. Визначити субстрати для основних екологічних груп лишайників (таблиця 12).

Таблиця 12

Екологічна група	Субстрат
Епілітні	
Ендолітні	
Епігейні	
Епіксільні	
Епіфлеодні	
Ендофлеодні	

Висновки: _____

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

ОСНОВНІ

1. Бойко М. Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин. Навчальний посібник. – К.: Ліра-К, 2013. – 246 с.
2. Ботаника: Курс альгології і мікології: Учебник / Под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 559 с.
3. Костіков І. Ю., Джаган В. В., Демченко Е. М., Бойко О. А., Бойко В. Р., Романенко П. О. Ботаніка. Водорості та гриби. Навч. посібник для студентів вищ. навч. закл. – 2-е вид. – К.: Арістей, 2007. – 476 с.
4. Леонтьєв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. – 8-е вид. – Х. : Вид. група «Основа», 2019. – 112 с.
5. Леонтьєв Д. В., Акулов О. В. Загальна мікологія: Підручник для вищих навчальних закладів. – Харків: Вид. група «Основа», 2007. – 228 с.
6. Леонтьєв Д. В., Бенгус Ю. В. Альбом для лабораторних занять з дисципліни «Мікологія». – 4-е вид. – Харків: ХНПУ, 2019. – 44 с.
7. Мальй практикум по ботанике. Водоросли и грибы: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Т. Н. Барсукова, Г. А. Белякова, В. П. Прохоров, К. Л. Тарасов. – Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.
8. Пірогов М. В. Мікологія у таблицях і рисунках: навчально-методичний посібник. Ч. 1. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2017. – 96 с.
9. Пірогов М. В. Мікологія у таблицях і рисунках: навчально-методичний посібник. Ч. 2. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2017. – 96 с.
10. Tedersoo L., Sánchez-Ramírez S., Koljalg U. et al. High-level classification of the Fungi and a tool for evolutionary ecological analyses. – *Fungal Diversity*. – 2018. – Vol. 90(1). – P. 135–159.
11. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Al-Ani L. K. T. et al. Outline of Fungi and fungi-like taxa // *Mycosphere*. – 2020. – Vol. 11(1). – P. 1060–1456.

ДОДАТКОВІ

1. Гарибова Л. В., Лекомцева С. Н. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов: Учеб. пособие. – М.: Тов-во научн. изданий КМК, 2005. – 220 с.
2. Глущенко В. И., Леонтьев Д. В., Акулов А. Ю. Слизевики: Учеб. пособ. – Харьков: ХНУ, 2002. – 135 с.
3. Дудка И. А., Вассер С. П. Грибы: справочник миколога и грибника. – К.: Наук. думка, 1987. – 535 с.
4. Жизнь растений. Т. 2. Грибы / Под ред. М.В. Горленко. – М.: Просвещение, 1976. – 479 с.
5. Курс низших растений; Под ред. М.В. Горленко. – М.: Высш. школа, 1981. – 520 с.
6. Мюллер Э., Леффлер В. Микология. – М.: Мир, 1995. – 343 с.
7. Оляницька Л. Г. Курс лекцій з систематики нижчих рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 72 с.
8. Черепанова Н. П. Систематика грибов: Учеб. пособие. – СПб., 2005. – 344 с.
9. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
10. Webster J., Weber R. Introduction to Fungi. – 3rd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2007. – 841 p.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Сайт інтерактивної бази даних Index Fungorum (CABI Bioscience databases). – Режим доступу : <http://www.indexfungorum.org/>
2. Сайт інтерактивної бази даних MycoBank. – Режим доступу : <http://www.mycobank.org>

Навчальне видання

Автор:

ЛИТВИНЕНКО Юлія Іванівна

Мікологія

Робочий зошит

для лабораторних занять і самостійної роботи студентів

Комп'ютерний набір і верстання – *Ю. І. Литвиненко*

Підг. до друку 22.06.2021

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman

Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 7,21.

Ум. фабр.-відб. 7,21. Обл.-вид. арк. 2,9.

Тираж 50 пр. Вид. № 79

Видавець і виготовлювач:

ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська, 100.

Тел: 066-293-34-29.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

серія ДК, № 5050 від 23.02.2016.